パドル式レベルスイッチ　取扱説明書

型式：PRL型

この度は、本製品をお買い上げいただきありがとうございます。
型番、付属品をお確かめの上、取扱説明書の内容に従い正しくご使用ください。

安全上の注意

この取扱説明書では、機器を安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを表示しています。

警告

取扱を誤った場合に、使用者が死亡または負傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合その危険を避けるための注意事項です。

注意

取扱を誤った場合に使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合の注意事項です。

東和制電工業株式会社

本社営業	TEL.06-6340-5522	FAX.06-6340-5519
東　京	TEL.03-5484-2171	FAX.03-5484-2175
名 古 屋	TEL.052-937-5817	FAX.052-937-5836
大阪工場	TEL.06-6340-2831	FAX.06-6349-6551

URL http://www.towa-seiden.co.jp

管理No. JHP1000-4
2009.11.21.改訂
2011.01.18.改訂
2011.12.15.改訂

パドル式レベルスイッチ(型式：ＰＲＬ型) 取扱説明書

目　次

パドル式レベルスイッチPRL型　取扱説明書

外形図（型式：PRL-100）

【1】動作原理

パドル式レベルスイッチは、主軸に取り付けられた羽根をモータによって回転させています。被測定物によって、羽根に負荷がかかっていない場合は常時回転していますが、被測定物によって羽根の回転が止められた時、モータの回転を止めて接点出力を出します。この時、モータ保護の為、モータ電源は切れる構造になっています。

また、モータの回転を止める力が取り除かれた時、モータに電源が入ることにより回転を始め、接点出力も切替わります。この動作により、被測定物の有無を検知します。

【2】標準仕様

電源電圧	AC100/110V 50/60Hz　または　AC200/220V 50/60Hz
取付方法	フランジ取付 JIS 5K65A
消費電力	2.5W
接点出力	1C 接点 AC250V 5A（抵抗負荷）
検出トルク　　（※1）	約 10.0N・cm
スリップトルク（※2）	約 30.0N・cm
回転数	1rpm
材質	本体ケース・フランジ　アルミ鋳物 主軸・羽根　SUS304 シール　ニトリルゴム
使用温度	タンク内 max.70℃ タンク外 max.55℃
使用圧力	タンク内 0～196kPa
塗装色	マンセル 10YR7.5/14

その他の型式の仕様については別途お問い合わせ下さい。

（※1）検出トルクとは、モータの回転を止めるのに必要なトルク値です。

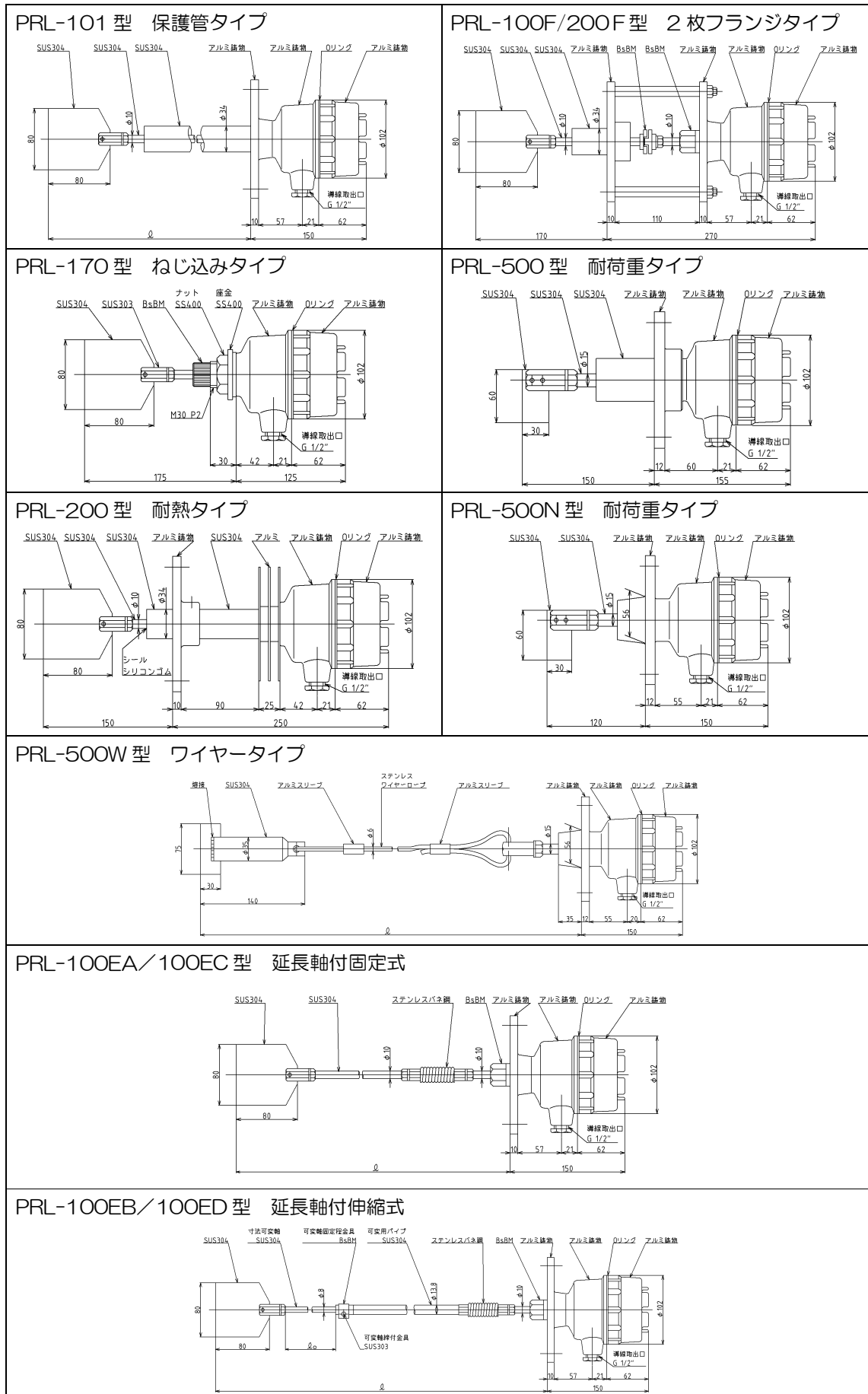
（※2）スリップトルクとは、羽根に過負荷・衝撃が加わった場合、モータを保護するスリップ機構があり、それが機能し始めるトルク値です。

【3】型式

PRL　－□□□□

レベルスイッチのタイプ	
1	標準型
2	高温型
5	強力型
フランジの材質	
0	アルミ合金塗装付き
2	SUS304張り（接粉面張り）
3	SUS316張り（接粉面張り）
4	SUS304製
5	SUS316製
7	ねじ込み式
8	チタン張り（接粉面張り）
保護管の有無・材質	
0	なし
1	SUS304
2	SUS316
4	チタン
その他の仕様	
EA・EC	延長軸付固定式
EB・ED	延長軸付伸縮式
F	2枚フランジ
S	シール部特殊仕様
J	耐震考慮仕様
G	2重保護管エアパージ・空冷仕様
N	耐荷重ローコスト（500Nのみ適応）
W	ワイヤータイプ　（5□0Wのみ適応
P	パルス出力付
Z	微小負荷仕様
KC	屋内仕様コネクター付
KW	屋外使用コネクター付

※その他の仕様は、組み合わせによっては重複可能です。

外形図（その他の標準型式）

【4】取扱上の注意

a. 設置場所の決定

粉粒体レベルが、実際に変化する場所に取付けて下さい。

b. 粉粒体の衝撃

粉粒体の投入口など落下する真下に付けた時、また、ホッパー内でのブリッジ現象のくずれ等の衝撃により破損する場合があります。設置場所を変更するか、保護板の取付を施工して下さい。

c. ホッパーの振動

ホッパー自体の機械的振動およびバイブレーター等の振動が長時間連続してかかる場所は、避けてください。
検出動作、レベル計自身の寿命にも影響します。

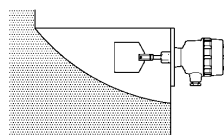
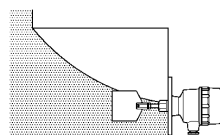
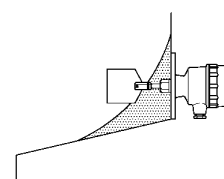
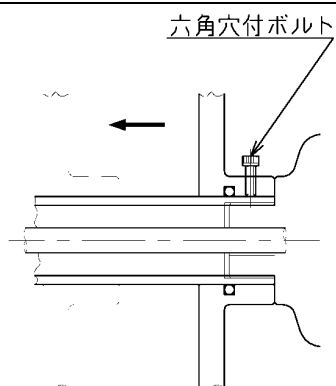
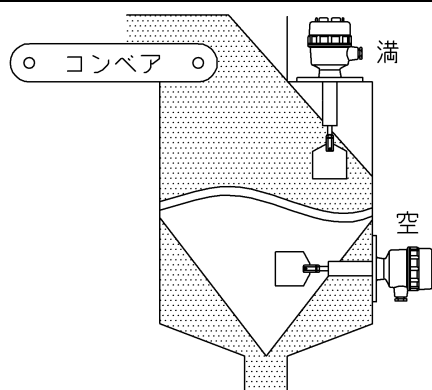
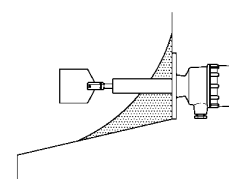
d. 輸送機器との関連

（コンベア輸送による参考例）

◎“満”信号用のレベル計
コンベア上の測定物の残りが、全てホッパー内に入っても、オーバーしない位置に取付けて下さい。

◎“空”信号用のレベル計
ホッパー内“空”信号が出てコンベアが動き出し、原料が送り込まれる時間を見込んだ位置に取付けて下さい。

e. スライドフランジ式のもの

六角穴付ボルトを緩めれば、フランジ部は羽根の方に摺動しますので、条件の良い所に取付けて下さい。
フランジの位置決定後は、六角穴付ボルトをしっかり締めて下さい。

【5】結線上注意事項

a.レベルスイッチの外部端子部

レベルスイッチの外部端子色分けは
下記のようになっています。

a－1.電源（モータの線色）

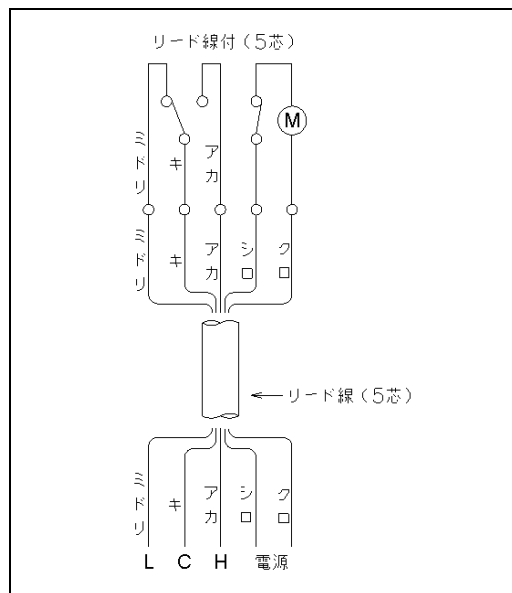
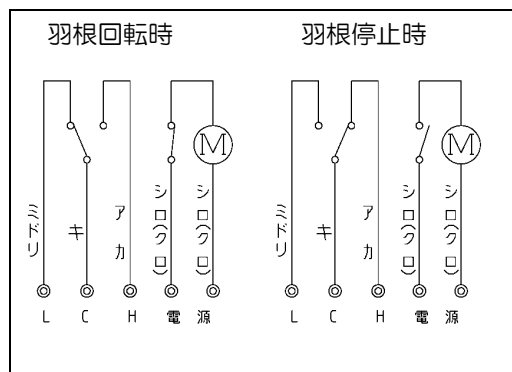
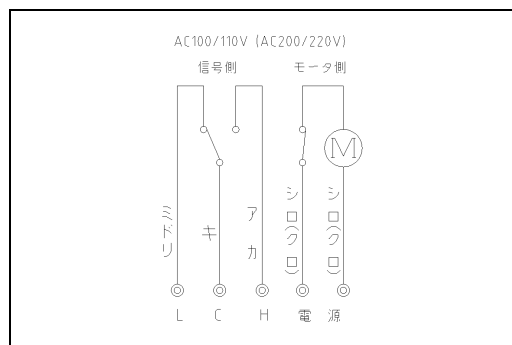
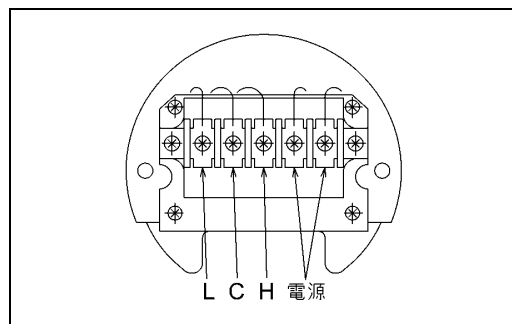
AC100V（AC110V）の場合は白・白
AC200V（AC220V）の場合は黒・黒
になっています。
弊社よりリード線付で出荷の場合は電圧
に関係なく白・黒となっています。

電源電圧は、本体に貼り付けています。 銘板に電圧表示がしてありますので、 間違わないようにして下さい。

a－2.信号（1C 接点）

L（b 接点）・・・緑
C（コモン）・・・黄
H（a 接点）・・・赤
C～L 間・・羽根回転時に導通しています。
C～H 間・・電源投入の状態で
　　　　　　羽根停止時に導通しています。

リード線（5 芯）付の場合も同じ線色で配線していますので、御社の御使用に適しました信号を端子より配線して下さい。

マイクロスイッチ接点容量
標準・・・・・・・・・・AC250V 5A
Z タイプ（微小負荷）・ AC250V 0.1A

a－3.ランプ付・パルス接点付の回路

＜ランプ付＞

・羽根回転時ランプ点灯仕様
　羽根回転時、ランプが点灯します。

・羽根停止時ランプ点灯仕様
　羽根停止時、ランプが点灯します。

＜パルスランプ＞

羽根１回転／1 分間につき６パルスです。

＜パルス接点付＞

羽根１回転／1 分間につき６パルス出力されます。

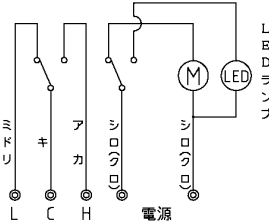
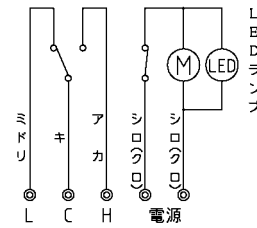
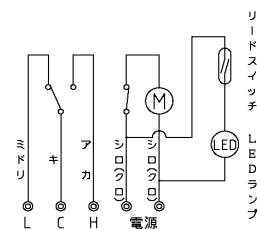
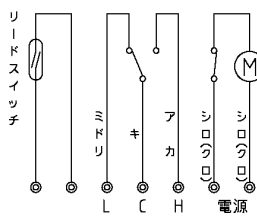
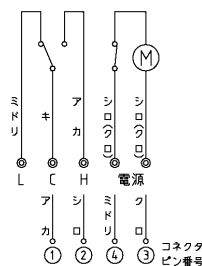
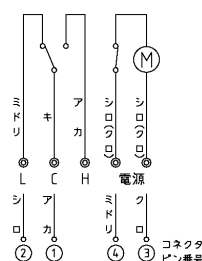
内部機構の 2P 端子より配線下さい。

リードスイッチ定格	
最大接点容量	25W
最大開閉電圧	1000VDC
最大開閉電流	1A

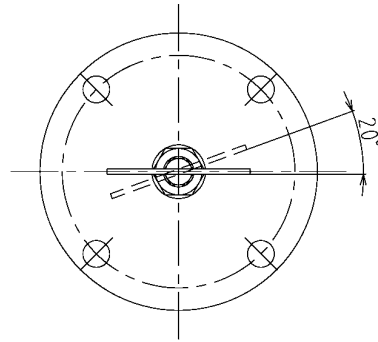
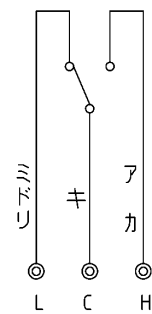
＜コネクター付＞

屋内用（PRL-100KC 型）

屋外用（PRL-100KW 型）

接点はａ接点、ｂ接点を用意しています。御社の御仕様に適したコネクターと接点を御指定下さい。屋外用コネクターは防水型となります。

a－4. 検出信号の切替わり確認
信号切替わりの確認方法
羽根を軽く反時計方向に２０°程回してさい。
羽根を反時計方向に 20°程回すと、
C～H 間・・・導通ありの状態になり、
C～L 間・・・導通なしの状態になります。
羽根をもどすと、
C～H 間・・・導通なしの状態になり、
C～L 間・・・導通ありの状態になります。
それ以上強く回すとカチッ！と軽い金属音がして空転し９０°羽根の位置がずれます。
これはスリップ機構によるものであり故障ではありません。

スリップトルク値
約 30.0N・cm

信号の切替わり

信号用マイクロスイッチ

b. 使用配線および配管・エアパージ仕様

b－1.

使用配線は、より線をして圧着端子（R-3）にて圧着し、外部端子に接続して下さい。
単線はできるだけ避けてください。

b－2.

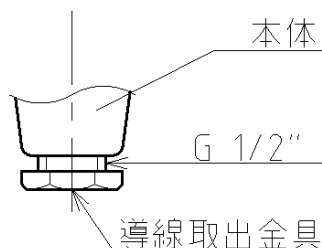
ケーブルを使用する場合には、仕上り外径 φ10～φ11 の物を使用して下さい。
ケーブルサイズが合っていないと、雨水やほこり等が入り、故障の原因となります。

b－3.

配線後は、導線取出金具を強く締めて下さい。中にブッシングゴムが入っていますので、ケーブルを締め付けて雨および湿気を防ぎます。
緩いと雨、ほこりが入り故障の原因となります。ケーブルサイズが合っていないものを使用した場合も、故障の原因となります

b－4.

エアパージの配管にはエアー漏れしないよう、シールテープ等をご使用下さい。配管内に異物、水分等の浸入がありますと不具合の原因になりますのでご注意下さい。
パドル式レベルスイッチに圧力がかかった状態で、フランジのボルトや固定部品を緩めないで下さい。破損、不具合の原因になります。パドル式レベルスイッチを取り外す場合は、必ず元バルブを閉止してから行って下さい。

エアパージノズル R 1/4” の推奨圧力は 20Kpa～50Kpa の範囲内でご使用下さい。
タンク内圧より、エアパージ推奨圧力内で若干高めに設定して頂きますと、シール詰まり防止により効果が得られます。

使用できるケーブル例

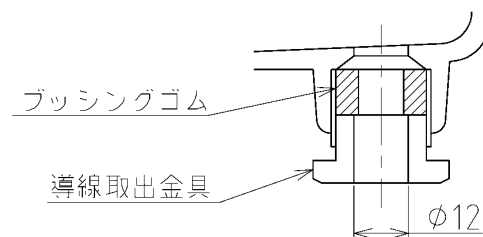
CVV（制御用ビニールケーブル）

1.25mm　4 芯　仕上り外径　φ11

2.00mm　3 芯　仕上り外径　φ11

VCT（ビニールキャブタイヤケーブル）

0.75mm　5 芯　仕上り外径　φ10.5

1.25mm　4 芯　仕上り外径　φ10.5

C. カバーの脱着

カバーをしっかり締め付けていないと雨や湿気、ほこり等が入り、故障の原因になります。
特に屋外使用の場合は厳守してください。

1.カバーの取付けは、ねじ込み式になっています。

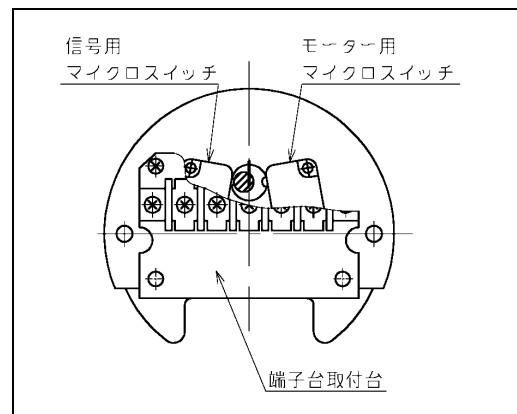
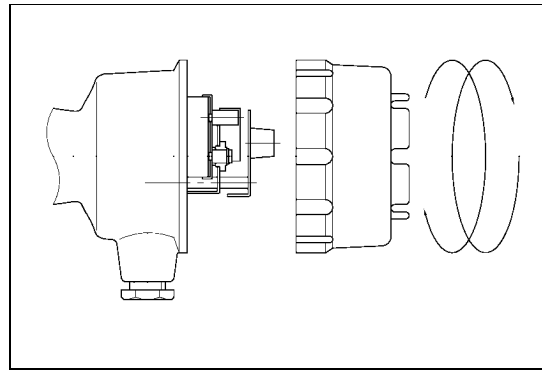
2.カバーを外す際にはOリングに注意して、ネジを緩めて手前に取り外して下さい。
取付けの際にはOリングを十分締め付けて確実にねじ込んで下さい。

注意

カバーのねじ込みは、しっかり確実に締め付けて下さい。

【6】要所点検

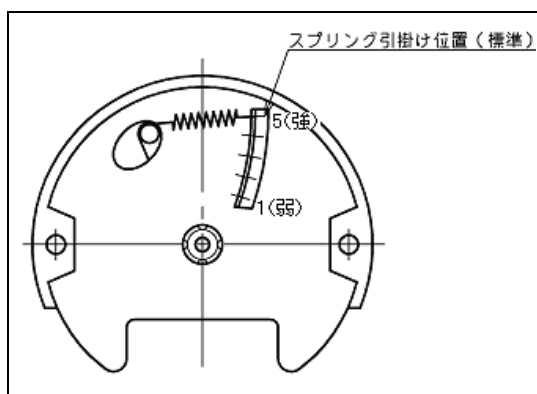
＜内部機構の点検＞

【5】. c項の要領で後部カバーを取り外せばマイクロスイッチの動作状態が確認できます。【5】. a項をご参照の上点検して下さい。マイクロスイッチは端子台の下に付いています。

【7】トルク調整

検出トルクの調整は内部機構裏面（底面）の機構取付板に設けています。スプリングの引掛け位置を変更することにより、調整できます。内部機構の外し方は 12 ページ b-2. 内部機構の取外しを参照下さい。

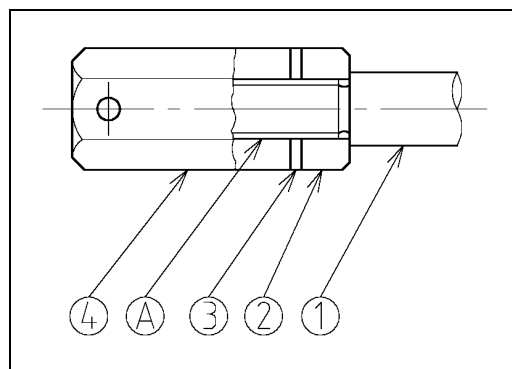
検出トルクを調整される場合、スプリングを変形させたり無理な状態での調整は絶対避けて下さい。スプリングの効果がなくなり、検出不能となります。

また、スプリング引掛け位置“最弱”の使用は極力避けて頂き、できるなら羽根形状の変更での対処を考えてください。

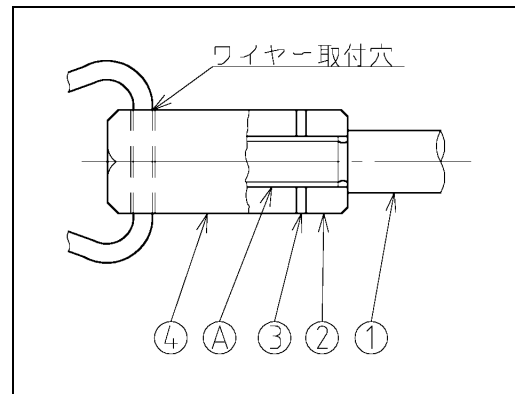
※羽根形状を変更することにより安定した動作を得ることができます。
詳細については弊社営業に相談下さい。

検出トルクの変化（参考）	
最強（５の位置）	約 10.0N・cm
弱４（１から４番目）	約　9.0N・cm
弱３（１から３番目）	約　8.0N・cm
弱２（１から２番目）	約　7.0N・cm
最弱（１の位置）	約　6.0N・cm
※最弱でのご使用は、極力避けて下さい。	

【8】修理・取替えの方法

a－1.羽根の取付け

主軸と羽根ボスの関係は次のようになっています。ネジＡは左ねじになっています。主軸①にナット②をねじ込み、Ｓワッシャ③を入れ、羽根ボス④をねじ込んでいます。羽根を交換する際は、ナット②をスパナ等で固定し、羽根ボス④を時計方向に回して外して下さい。ねじ部はネジロック剤を使用していますので、ご注意下さい。

a−2. ワイヤーの取付け

主軸とワイヤー（ワイヤーボス）の関係は次のようになっています。ネジＡは左ねじになっています。主軸①にナット②をねじ込み、Ｓワッシャ③を入れ、ワイヤーボス④をねじ込んでいます。

ワイヤーボスを交換する際は、ナット②をスパナ等で固定し、ワイヤーボス④を時計方向に回して外して下さい。ねじ部はネジロック剤を使用していますので、ご注意下さい。

a−3. 延長軸の取付け

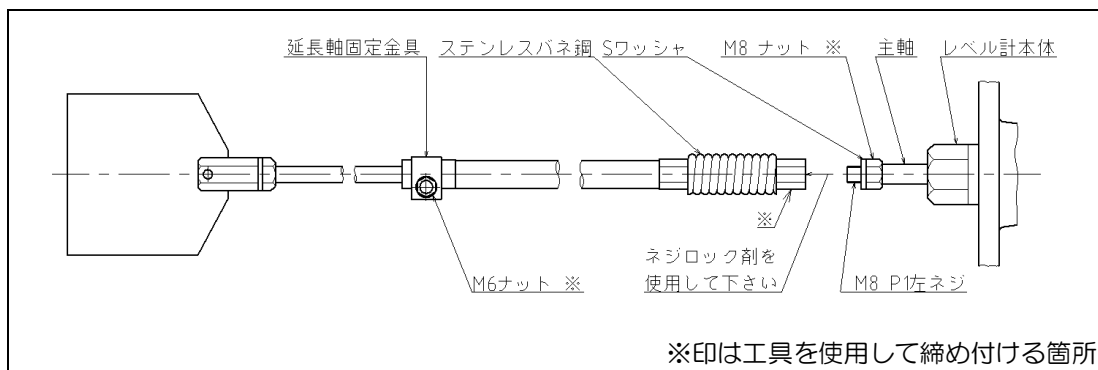
EB・ED 型延長軸の組付け

1.延長軸バネ部のねじにネジロック剤を塗布して下さい。

2.レベル計の主軸に延長軸をねじ込んで下さい。ネジは左ネジになっています。

3.締め付け工具にて最後まで締め付けて下さい。

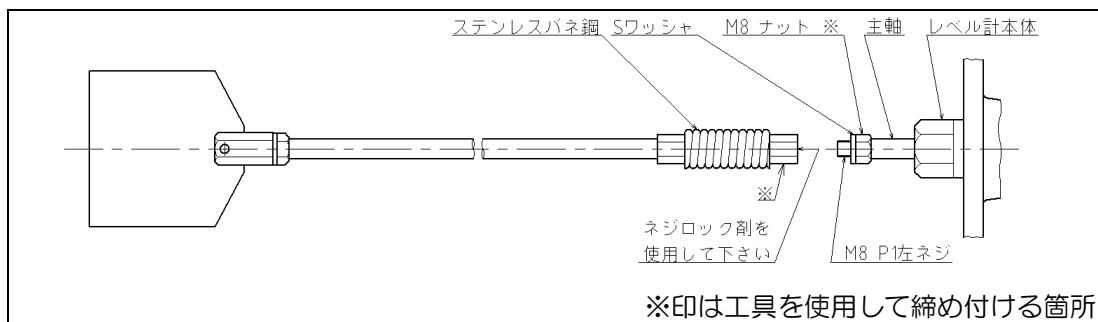
4.延長軸固定金具の M6 ナットを緩め、ご使用環境のＬ寸法に設定した後、M6 ナットを確実に締め付けて下さい。（フランジの端面から羽根の先端までがＬ寸法となります。）

※印は工具を使用して締め付ける箇所

EA・EC 型延長軸の組付け

1.延長軸バネ部のねじにネジロック剤を塗布して下さい。

2.レベル計の主軸に延長軸をねじ込んで下さい。ネジは左ネジになっています。

3.締め付け工具にて最後まで締め付けて下さい。

※印は工具を使用して締め付ける箇所

b. 内部機構の取替

b－1. カバーの取外し

警告

電源を切った状態で作業して下さい。
感電する恐れがあります。

カバー①は本体ケース②にねじ込み式にて固定されていますので、Oリング③に注意してねじを緩めて手前に取り外して下さい。

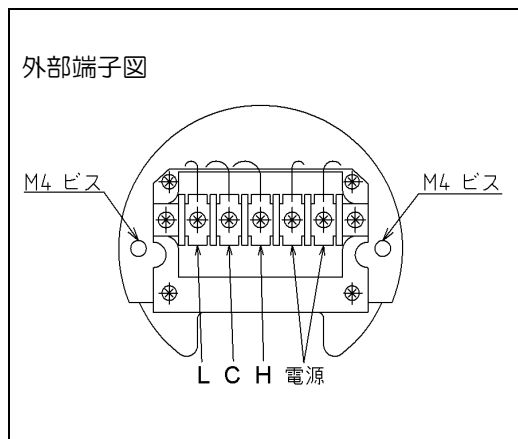
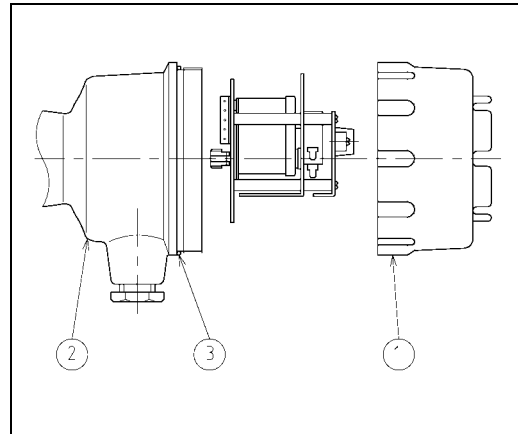
b－2. 内部機構の取外し・取付け

結線された外部配線をそれぞれ端子より外して下さい。内機は本体ケースに２本のM4ビスで固定されていますので、＋ドライバーにて外し、内機を手前に引くようにして取り外して下さい。
取付けの際は、内部機構をカチッと音がするまで差し込んで下さい。

b－3. 取替後の組立

元通り外部配線が端子に結線されれば、カバー①を取付けて下さい。カバー取付の際、結線された外部配線を押さえたり、不必要にたるませたりしないようにご注意下さい。

警告

電源投入は、完全に作業が終了してから投入して下さい。

【9】動作確認の方法

1. 配線が正しく接続されているかテスターで確認する。
2. 各端子のアース間の絶縁抵抗を確認する。
3. 電源を投入する。
4. 羽根および主軸がスムーズに回転していることを確認する。
5. 羽根に手を触れるか、粉体の中に羽根全体を入れ、信号が切替わることを確認する。
   （1 回転中 2～3 箇所）
6. 手によって羽根の回転を 90°回転させ、軸の回転がスリップすることを確認する。
   （1 回転中 2～3 箇所）

【10】パドル式レベルスイッチのトラブル予防

1. レベルスイッチ本体に衝撃を与えないこと。
2. 羽根、主軸および保護管の曲がりのないことを確認する。
3. 雨水、ゴミなどが入らないよう、カバーの取付に注意する。
4. 羽根、主軸への材料の付着がないことを確認する。
5. 検出トルクの調整時、そのスプリングを伸ばさないこと。検出不能になります。
6. スプリング引掛け位置“最弱”での使用は極力避け、できるなら羽根形状の変更での対処を考えて下さい。
7. 電源電圧を間違わずに配線すること。
8. 電源端子と警報端子を間違えずに配線すること。
9. 警報接点に過電流を流したり、短絡させないこと。
10. 端子への配線は、適合した圧着端子を用いて、外れにくい配線方法で施工すること。
11. 端子への取付ビスに必要以上の力で締め付けないこと。ビスがねじ切れることがあります。
12. 導線取出口の施工は確実に行い、雨水の浸入を防ぐこと。

検出動作の異常時の一例（概要）

異常状態	タンク内の材料	レベルスイッチ不良状況	
		主軸回転	信号切替わり
材料があるのに、信号がその方に切替わらない	材料がブリッジ等をおこして羽根付近が空洞となり、羽根が空回りしている	1.電源・電圧 2.モータ不良	1.マイクロスイッチの接点の接触不良 2.過電流によるマイクロスイッチの接点焼損等
材料がないのに、信号がその方に切替わらない	材料が付着してタンク壁より羽根まで材料が堆積している	1.シール部分の詰りによる復帰動作不良 2.復帰スプリングの不良 3.主軸の曲がり 4.本体の変形	1.マイクロスイッチの接点の接触不良 2.過電流によるマイクロスイッチの接点焼損等

【11】不具合事例（代表例）

1．マイクロスイッチの短絡事故による不具合
内機に配線される場合、信号側（L・C・H）と電源側を間違って配線。

◎必ず確認後に通電して下さい。

2．カバーの締付け不具合
特に屋外使用の場合、雨水などが浸入し、腐食や接点不良などが発生。

◎必ずカバーはしっかり締め付けて下さい。

3．端子台・カバーのビスの破損による不具合

◎適合したドライバーで締め付けて下さい。

4．導線取出口から雨水などの浸入による不具合

◎導線取出金具をしっかり締め付けて下さい。また、配管の場合も確実に施工して下さい。

端子台に指先などが触れないように十分注意して下さい。（感電注意）